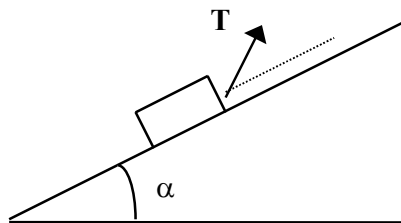


Anno Accademico 2022-2023
Fisica I – 12 CFU

Raccolta di esercizi n.4
Applicazione di $F=ma$

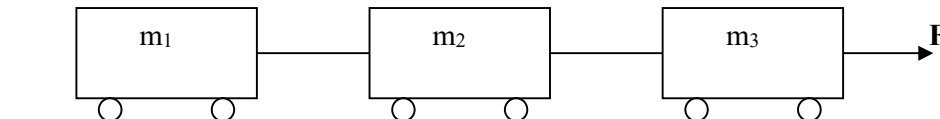
Esercizio n.1 (Nov.2007)

Un mattone di massa $m=1$ kg e' posto su un piano inclinato ($\alpha=30^\circ$) e si muove sotto l' azione della forza T inclinata rispetto al piano di un angolo $\beta=10^\circ$. Determinare il valore minimo di T affinché il sistema risalga il piano inclinato nell' ipotesi che il coefficiente d'attrito di valga 0.3.



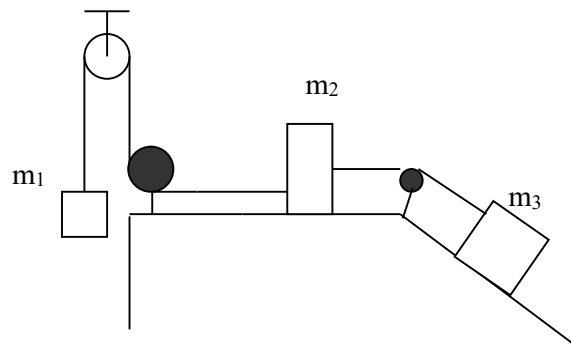
Esercizio n.2 (Feb.2008)

Tre carri ferroviari di masse uguali sono collegati fra loro come in figura. Se il locomotore esercita una forza F sul primo carro, determinare l'accelerazione del sistema e le tensioni T_1 e T_2 dei collegamenti. Trascurare l'attrito.



Esercizio n.3 (Apr.2008)

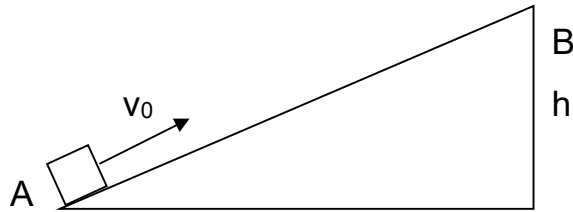
Assegnato lo schema in figura, si determini il valore della massa m_1 affinché il sistema resti in equilibrio. Si supponga $m_2 = 2$ kg, $m_3 = 15$ kg, $\alpha=30^\circ$ e che il coefficiente di attrito cinematico lungo tutte le superfici sia $\mu=0.1$



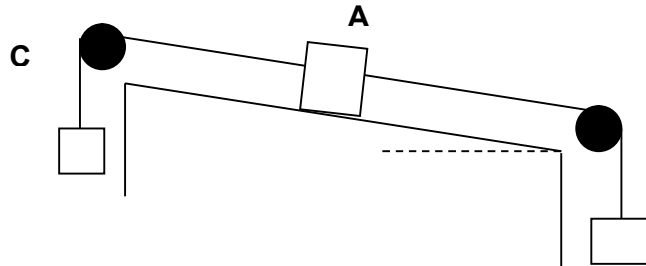
Esercizio n.4 (Set.2008)

Un punto materiale di massa m viene lanciato dalla posizione A con velocità iniziale v_0 lungo un piano inclinato scabro di altezza h . Calcolare quanto tempo impiega il punto per arrivare nella posizione B e quanto dovrebbe valere il coefficiente di attrito per far sì che il punto arrivi in B con velocità nulla.

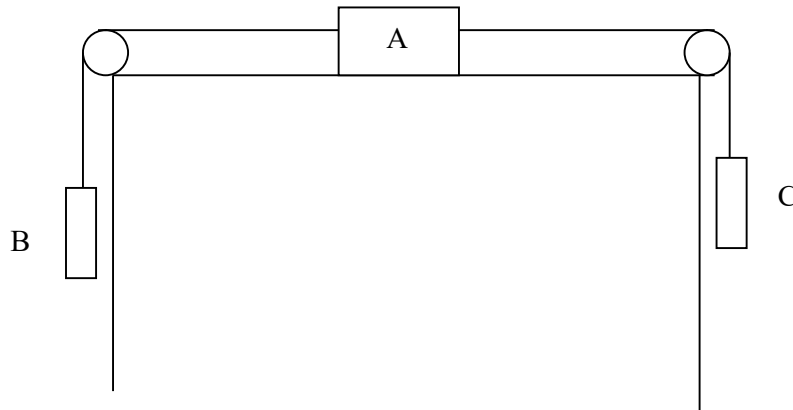
(Si ponga $v_0 = 4.2$ m/s, $\theta = 30^\circ$, $h = 0.4$ m, $\mu = 0.2$).

**Esercizio n.5 (Eson.2009)**

Assegnato lo schema in figura si determini l'accelerazione della massa C noto che $m_A = 2$ kg, $m_C = 3$ kg e $m_B = 6$ kg e che il piano inclinato è scabro ($\alpha = 10^\circ$, $\mu = 0.3$).

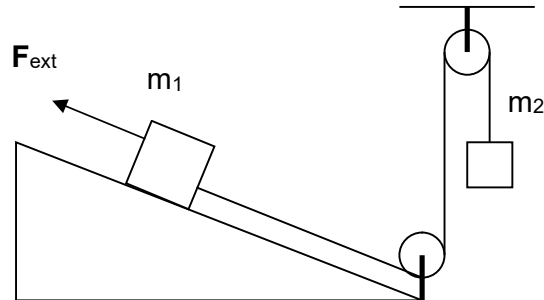
**Esercizio n.6 (nov.2008)**

Un corpo di massa $m_A = 2$ kg è posto su un piano orizzontale scabro (siano $\mu_S = 0.15$ e $\mu_C = 0.10$ i coefficienti di attrito statico e dinamico rispettivamente). Esso è collegato tramite due fili inestensibili a due corpi di massa $m_B = 4$ kg e $m_C = 1$ kg. Inizialmente il sistema è in quiete. Si determini l'accelerazione del corpo A e le tensioni lungo i fili

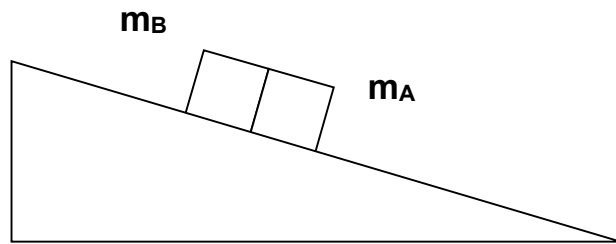


Esercizio n.7 (lug.2009)

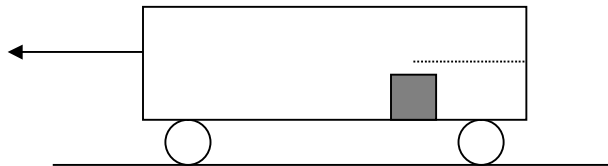
Assegnato lo schema in figura si determini l'accelerazione della massa m_1 e la tensione lungo la corda. Sia noto che $\theta = 30^\circ$, $m_1 = 5 \text{ kg}$ e $m_2 = 4 \text{ kg}$, che la forza esterna applicata valga 30 N e che il coefficiente di attrito fra il piano e la massa m_1 sia 0.35 .

**Esercizio n.8 (set.2009)**

Lungo un piano inclinato scabro ($\alpha = 50^\circ$) scivolano appoggiate l'una all'altra due masse m_A e m_B ($m_A = m_B = 1 \text{ kg}$) con diverso coefficiente di attrito ($\mu_A = 0.3$ e $\mu_B = 0.1$). Si calcoli l'accelerazione delle due masse e la forza con cui la massa B spinge la massa A

**Esercizio n.9 (feb.2010)**

Un punto materiale A di massa $m_A = 2 \text{ kg}$ è posto su un carrello B di massa $m_B = 8 \text{ kg}$ che può scorrere senza attrito lungo un binario orizzontale. Inizialmente il corpo A è posto alla distanza $d = 1 \text{ m}$ dal bordo del carrello. Il coefficiente di attrito tra il carrello ed il corpo A vale 0.2 . Il carrello viene messo in moto tramite l'applicazione di una forza orizzontale F di intensità 30 N ed il corpo A comincia a scivolare sul pianale del carrello. Si determini in quanto tempo il corpo raggiunge il bordo del carrello.

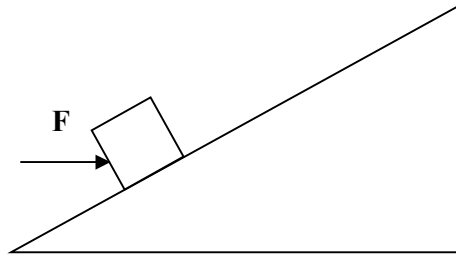
**Esercizio n.10 (lug.2010)**

Un ragazzo di 75 kg , avente una velocità iniziale di 5 m/s , scende con il suo snowboard dalla sommità di una discesa inclinata di 28° . Dopo essere sceso di 110 m (coefficiente di attrito $\mu_1 = 0.18$), il ragazzo raggiunge una velocità v . Continua quindi a scivolare lungo un tratto pianeggiante

($\mu = 0.15$) fino a fermarsi dopo aver percorso una distanza x . Trovate le accelerazioni del ragazzo lungo il pendio e lungo il tratto pianeggiante e la distanza percorsa lungo il tratto pianeggiante prima di fermarsi.

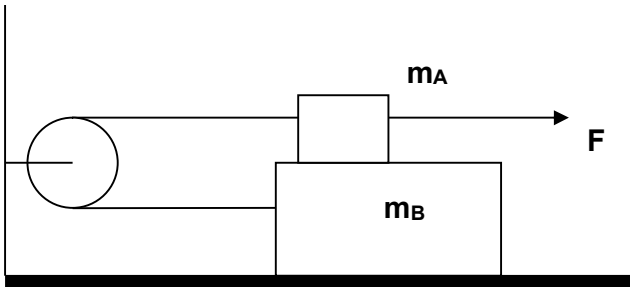
Esercizio n.11 (nov.2010)

Un blocco di massa $m = 18$ kg è poggiato su un piano inclinato ($\theta = 32^\circ$ e coefficiente di attrito $\mu = 0.1$). Quanto lavoro compie la forza orizzontale $F = 150$ N in corrispondenza di uno spostamento verso l'alto del blocco pari a 5 m? Quanto lavoro compiono rispettivamente la forza peso e la reazione normale durante questo spostamento? Assumendo che il blocco sia inizialmente fermo, quanto vale la velocità alla fine dello spostamento?



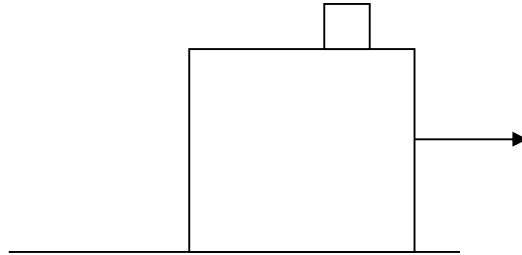
Esercizio n.12 (feb 2011)

Si consideri il sistema rappresentato in figura. Le masse hanno valori $m_A = 150$ g e $m_B = 210$ g. Il piano su cui poggia m_B è liscio mentre il coefficiente di attrito tra m_A e m_B vale 0.4. Al corpo m_A viene applicata una forza esterna $F = 2$ N. Calcolare il modulo dell'accelerazione e la tensione lungo la corda.

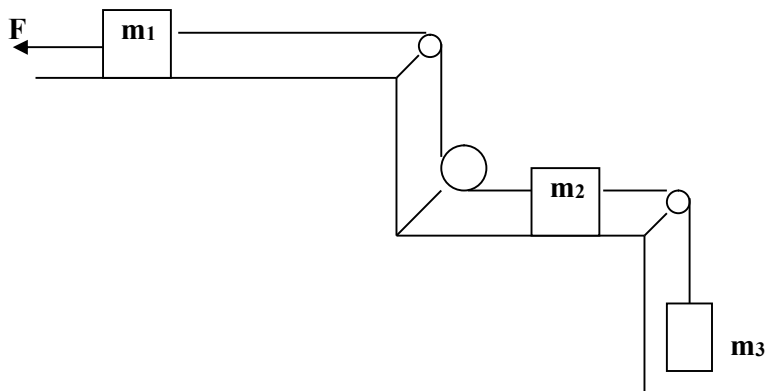


Esercizio n.13 (lug.2011)

Sopra un piano orizzontale è appoggiato un cubo di massa $M = 50 \text{ kg}$ che può scorrere senza attrito sul piano. Sopra il cubo è appoggiato un altro cubetto di massa $m = 10 \text{ kg}$ a distanza $d = 50 \text{ cm}$ dalla faccia AB del cubo più grande. All'istante iniziale quando tutto è fermo, al cubo grande è applicata una forza orizzontale $F = 100 \text{ N}$; dopo due secondi il cubetto cade. Si calcoli il coefficiente di attrito fra i due cubi.

**Esercizio n.14 (nov.2011)**

Assegnato lo schema in figura, in cui le corde sono inestensibili e le carrucole hanno massa trascurabile, si determini quale è valore minimo del modulo della forza F affinché la massa $m_3 = 7 \text{ kg}$ possa muoversi verso l'alto.

**Esercizio n.15 (I eso 2011-12)**

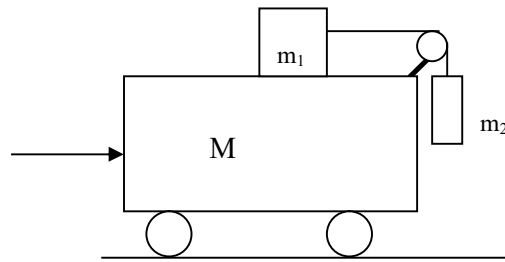
Una massa di 150 g è lanciata su per un piano inclinato con una velocità iniziale di 7 m/s . Il coefficiente di attrito dinamico tra il piano inclinato e la massa vale $0,23$. Se il piano è inclinato di 25° qual è la distanza che percorre la massa risalendo il piano prima di fermarsi? Dopo essersi fermata la massa scivola verso il basso. Qual è il coefficiente di attrito statico minimo fra la massa e il piano? Si calcoli la velocità della massa quando è ritornata alla base del piano inclinato

Esercizio n.16 (feb.2012)

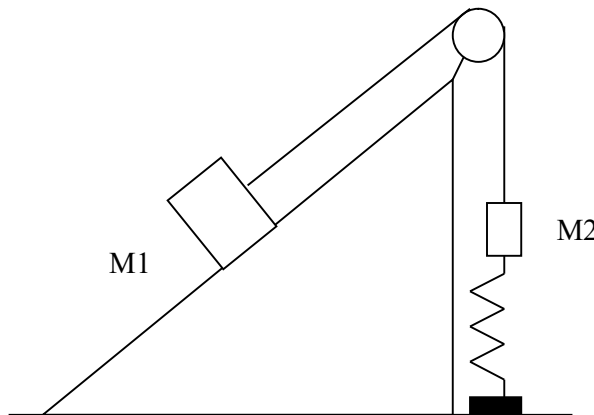
Un blocco di legno di 0.620 kg è saldamente attaccato ad una molla orizzontale, di costante elastica $k = 180 \text{ N/m}$. ed è poggiato su un piano orizzontale scabro. Se la molla viene compressa di 5 cm , rispetto alla posizione di equilibrio, e poi rilasciata si osserva che il blocco si sposta di 2.3 cm oltre la posizione di equilibrio prima di fermarsi e tornare indietro. Quanto vale il coefficiente di attrito fra il blocco e il piano orizzontale.

Esercizio n.17 (apr.2012)

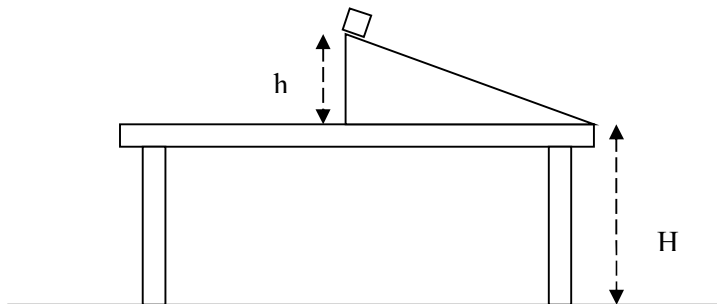
Quale forza orizzontale deve essere applicata al carrello affinché i blocchi restino in quiete rispetto al carrello. Si assuma che tutte le superfici, le ruote e la carrucola siano prive di attrito.

**Esercizio n.18 (lug.2012)**

Un blocco M_1 (di massa 20 kg) è connesso ad un altro blocco M_2 (di massa 30 kg) attraverso una corda inestensibile, di massa trascurabile. Inizialmente il sistema è nella configurazione illustrata con la molla in condizione di riposo. La costante elastica della molla è $k = 250 \text{ N/m}$ ed il piano inclinato ($\alpha = 40^\circ$) è privo di attrito. Ad un certo istante il blocco M_1 viene tirato giù per 20 cm lungo il piano inclinato e da fermo viene lasciato libero di muoversi. Trovare la velocità di ciascun blocco quando il blocco M_2 si ritrova a 20 cm dal pavimento.

**Esercizio n.19 (nov.2012)**

Un blocco di massa $m = 2 \text{ kg}$ viene lasciato libero, da fermo, dalla cima di un piano inclinato di 30° di altezza $h = 0.5 \text{ m}$. Il piano inclinato, privo di attrito, è fissato su un tavolo di altezza $H = 2 \text{ m}$. Si determini l'accelerazione del blocco mentre scivola lungo il piano inclinato, a quale distanza dal tavolo il blocco colpirà il pavimento, quanto tempo trascorre dall'istante in cui il blocco viene lasciato libero di muoversi e l'istante in cui tocca il pavimento?

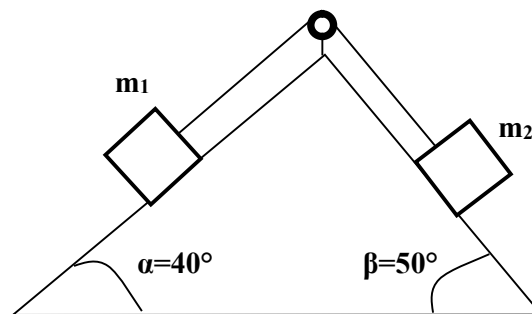


Esercizio n.20 (I es. 2012-13)

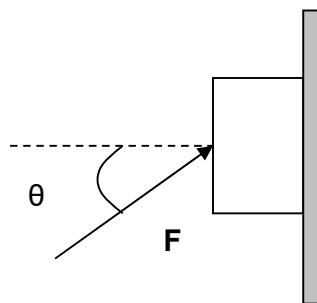
Un blocco di 5 kg viene fatto salire lungo un piano inclinato con una velocità iniziale di 8 m/s. Il blocco si ferma dopo aver percorso 3 m lungo il piano che è inclinato di 30° . Si determinino la variazione di energia cinetica, la variazione di energia potenziale, la forza di attrito massima che agisce sul corpo e il valore del coefficiente di attrito cinematico. Quanto deve valere il coefficiente di attrito statico affinché il blocco resti in equilibrio e non ridiscenda lungo il piano inclinato?

Esercizio n.21 (I es. 2012-13)

Due masse $m_1 = 8$ kg e $m_2 = 10$ kg sono unite da una corda che passa su una carrucola priva di attrito e scivolano su piani inclinati lisci. Determinare l'accelerazione delle due masse e la tensione lungo la corda. Le due masse vengono sostituite da M_1 e M_2 in modo tale che il sistema resti in equilibrio, cosa si può dire circa i valori delle masse M_1 e M_2 ?

**Esercizio n.22 (Giu.2013)**

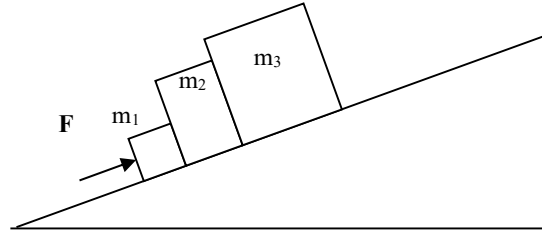
Un blocco di massa 3 kg è premuto contro un muro da una forza F che forma un angolo di 50° con l'orizzontale. Il coefficiente di attrito statico tra il blocco e la parete è 0.25. Si determinino i possibili valori di F che consentano al blocco di restare in equilibrio. Si descriva cosa succede se il modulo di F ha un valore maggiore e cosa succede se ha un valore minore. Si risponda ai due quesiti anche nel caso che l'angolo sia pari a 13°

**Esercizio n.23 (Feb.2014)**

Il tetto di un edificio è inclinato di 37° . Uno studente lancia il suo freesbee sul tetto; il freesbee, colpisce il tetto con una velocità di 15 m/s, parallela al tetto, e scivola verso l'alto. Il freesbee risale il tetto per 10 m e ne raggiunge la sommità, quindi prosegue in caduta libera seguendo una traiettoria parabolica. Si determini, se il coefficiente di attrito dinamico tra la plastica ed il tetto è 0.4, l'altezza massima raggiunta dal freesbee al di sopra del punto in cui ha lasciato il tetto.

Esercizio n.24 (I eson. 2013-14)

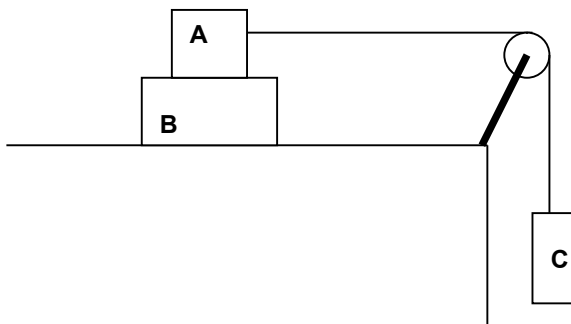
Tre blocchi sono posti a contatto tra di loro su un piano inclinato ($\alpha=30^\circ$) privo di attrito. Una forza orizzontale F viene applicata al corpo m_1 . Assumendo $m_1=2$ kg, $m_2=3$ kg e $m_3=4$ kg e $F=40$ N, si calcoli l'accelerazione dei blocchi, la forza risultante agente su ciascun blocco, le intensità delle forze di contatto fra i blocchi

**Esercizio n.25 (Giugno 2014)**

Una cassa di 3 kg scivola lungo una rampa di lunghezza $L=1$ m e inclinata di 30° . La cassa parte da ferma dal punto più alto ed è soggetta ad una forza di attrito, il cui valore massimo è 5N. La cassa dopo aver lasciato la rampa continua a muoversi sul pavimento per un breve tratto. Si determini l'accelerazione della cassa lungo la rampa e la velocità della cassa nel punto più basso della rampa. Supponendo che il coefficiente di attrito fra la cassa e il pavimento sia 0.45, si determini quale distanza percorrerà la cassa sul pavimento orizzontale prima di arrestarsi.

Esercizio n.26

Un blocco A di massa m_A è sovrapposto ad un blocco B di massa m_B ; tra i due blocchi il coefficiente d'attrito cinetico è μ_c . Il blocco B è appoggiato ad un piano orizzontale privo di attrito. Il blocco A è collegato, per mezzo di una fune inestensibile e di una carrucola (entrambe di massa trascurabile) ad un corpo appeso C di massa m_C come mostrato in figura. Si determinino le espressioni delle accelerazioni dei tre blocchi A, B e C rispetto ad un sistema di riferimento inerziale solidale con il piano orizzontale.

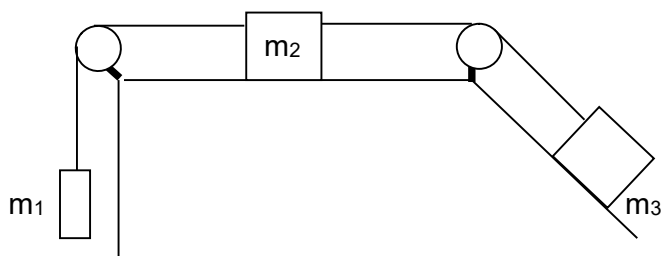


Esercizio n.27

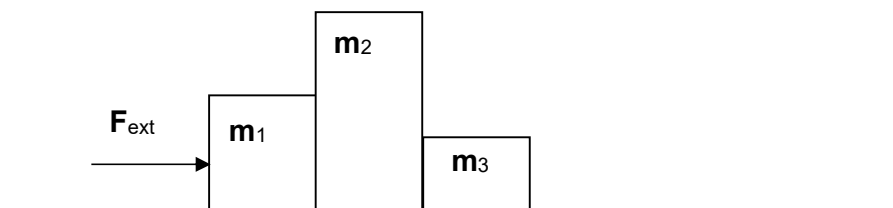
Una massa di 3 kg scivola lungo una superficie orizzontale con velocità iniziale pari a 7.0 m/s. Dopo che la massa ha percorso 2 m il piano si inclina di 40° rispetto all'orizzontale. Si determini la velocità del blocco quando arriva ai piedi del piano inclinato e la distanza percorsa dal blocco lungo il piano inclinato prima di fermarsi. Si supponga 0.30 il coefficiente di attrito tra la massa e le superfici.

**Esercizio n.28 (I eso 2015-16)**

Assegnate le tre masse nello schema in figura ($m_1 = 7$ kg, $m_2 = 11$ kg, $m_3 = 3$ kg) si determini l'accelerazione di m_1 e le tensioni lungo le corde (inestensibili e prive di massa), supponendo che il piano orizzontale e il piano inclinato ($\alpha = 30^\circ$) siano privi di attrito. Nell'ipotesi di non conoscere il valore di m_3 , si calcoli per quale valori di questa massa il sistema resta in equilibrio e per quali valori la massa m_1 si muove verso l'alto.

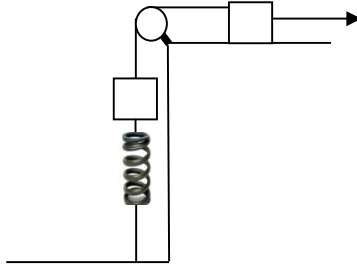
**Esercizio n.29 (I eso 2016-17)**

I tre blocchi in figura hanno massa rispettivamente $m_1 = 5$ kg, $m_2 = 10$ kg e $m_3 = 2$ kg. Il coefficiente di attrito fra i blocchi e la superficie vale 0,2. Supponendo che la forza esterna abbia una intensità di 25 N, si calcolino l'accelerazione di m_2 , la forza di attrito fra m_3 e il piano, la forza di contatto fra m_1 e m_2 e la forza di contatto fra m_2 e m_3 . Se il sistema dei tre blocchi si sposta di 30 cm lungo la superficie orizzontale, si calcoli la variazione di energia cinetica legata a questo percorso e si discuta il significato del segno ottenuto

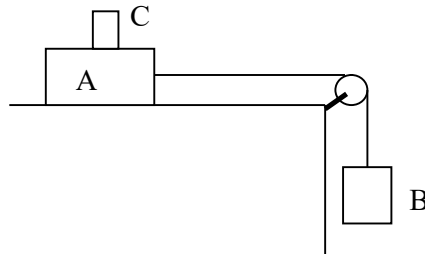


Esercizio n.30 (Nov.2017)

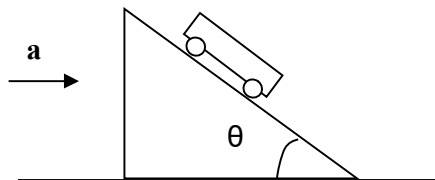
Il sistema in figura ($m_1 = 2.4 \text{ kg}$; $m_2 = 1.5 \text{ kg}$; $k = 22.5 \text{ N/m}$; non ci sono attriti) è in quiete sotto l'azione della forza $F = 16.5 \text{ N}$ e la molla risulta estesa di un tratto d . Si calcoli il valore di d . Ad un certo istante si sgancia la molla ed il sistema inizia a muoversi. Dopo un intervallo di tempo Δt dall'inizio del moto, m_1 è avanzato di 0.6 m . Si calcoli la variazione di energia potenziale della massa m_2 , il valore dell'intervallo di tempo Δt , il valore dell'energia cinetica totale posseduta dal sistema alla fine dell'intervallo di tempo Δt .

**Esercizio n.31 (I eso 2017-18)**

Nello schema in figura le masse A e B valgono rispettivamente 10 kg e 5 kg . Il coefficiente di attrito fra A e il tavolo vale $0,20$. Trovare la minima massa di C affinché il sistema resti in equilibrio. Si calcoli l'accelerazione del sistema e la tensione lungo la corda quando C viene sollevato.

**Esercizio n.32**

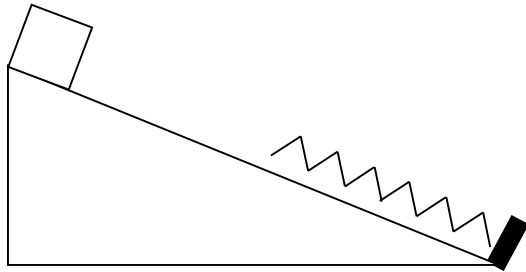
Il blocco a forma di cuneo rappresentato in figura ha una accelerazione verso destra tale che il carrello non rotola né su né giù lungo il piano inclinato. Dimostrare che in tali condizioni l'accelerazione del carrello deve essere $a = g \tan \theta$. Cosa succede se l'accelerazione del carrello diventa maggiore di questo valore?

**Esercizio n.33**

Un blocco di massa 0.2 kg risale un piano inclinato di 30° sull'orizzontale partendo con una velocità di 12 m/s . Se il coefficiente di attrito fra il piano e il blocco vale $0,16$ si determini quale distanza percorre il blocco prima di fermarsi. Quale sarà la velocità del blocco quando esso ritorna alla base del piano?

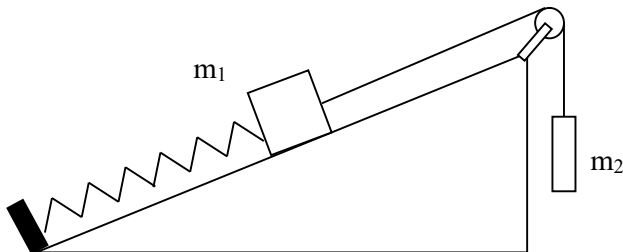
Esercizio n.34

Un blocchetto di massa $m = 0.4 \text{ kg}$ si muove lungo un piano inclinato ($\theta=30^\circ$) privo di attrito, di lunghezza $l = 2 \text{ m}$. Partendo dalla sommità del piano con una velocità iniziale di $0,5 \text{ m/s}$, a metà del percorso incontra l'estremità libera di una molla ($k = 30 \text{ N/m}$), vincolata nell'altro suo estremo alla base del piano inclinato. Si determini la velocità del corpo dopo aver percorso $1,3 \text{ m}$ e la posizione in cui il corpo si ferma ed inverte il suo moto.



Esercizio n.35

Un blocco di massa $m_1 = 3 \text{ kg}$ scorre su un piano inclinato ($\alpha=30^\circ$) liscio. Esso è collegato, tramite una fune inestensibile ed una carrucola di massa trascurabile, ad un secondo blocco di massa $m_2 = 2 \text{ kg}$. Il blocco m_1 è anche collegato ad una molla ($k = 20 \text{ N/m}$). Inizialmente le due masse sono ferme con la massa m_1 nella posizione $x = 0$ sul piano inclinato e con la molla in condizioni di riposo. Si determini l'accelerazione del sistema all'istante iniziale in cui la deformazione della molla è nulla. Si determini il lavoro fatto dalle forze quando la molla è allungata di 0.2 m . In questa posizione si determini la velocità delle due masse. Infine si calcoli la massima elongazione della molla e l'accelerazione di m_1 in quella posizione.



Esercizio n.36

Un blocco di metallo di massa 2 kg è poggiato su un tavolo orizzontale ed è collegato ad una massa di 0.45 kg da una corda inestensibile e di massa trascurabile che passa su una puleggia priva di attrito posta sul bordo del tavolo. Supponendo che la massa da 0.45 kg viene lasciata libera di cadere e che il coefficiente di attrito fra il blocco e il tavolo vale 0.2 , si determini l'accelerazione del blocco, la tensione lungo il filo e la distanza che il blocco continuerebbe a percorrere lungo il tavolo se dopo 2 s il filo si rompe.

